

## 半導体製造及び半導体製品に使用される化学物質の規制に対して不可欠な配慮事項

この文書は、中国、台湾、EU、日本、韓国、米国の各半導体協会 で構成される世界半導体会議 (WSC) の意見を反映したものである。

世界の半導体業界は、半導体の設計や製造における継続的なイノベーションを進める一方、ライフサイクルを通じた化学物質の健全な管理という目標を支持する。半導体製造に使用される工程は大変複雑で、先進的な製造設備、高度に管理された製造環境、そして、これらの複雑な製品を生産するために特化された化学物質の使用を必要とする。半導体は現代経済の基礎的要素であり、国家の安全だけでなく、通信、ヘルスケア、エネルギー効率や環境保護、交通、教育、娯楽やその他の活力ある経済分野における改善や解決策に貢献することが出来る技術である。従って、半導体業界に対する化学物質管理の政策は、これらの製品の重要な特質や、産業における継続的イノベーションの重要性を理解することが必要である。

化学物質は半導体製造において重要な役割を果たす。我々は、これらの化学物質の中には ESH (環境、安全、健康) の課題を提起するものがあることを認識している。我々は化学物質の安全な使用を確保するために、最良の科学知識と技術を注いでいる。有害な化学物質を使用するのは、その化学物質が有する特殊な機能が必要で、他に有力な代替がない場合である。我々は効果的な職場の保護を基本に、科学的な根拠やヘルスアセスメント、リスクアセスメントを利用して、化学物質管理に関し、半導体業界における国際的な協力を推進している。半導体業界は、新たに提案された化学物質やガスの ESH への影響を十分に評価するリスクベースのプログラムを採用している。このアセスメントは、どのように化学物質が使われ、再利用され、廃棄されるかも含んでいる。これらのプログラムは、入手可能な最新情報を含むように、絶えず更新されている。半導体業界は、労働者や環境から化学物質を隔離し、この結果、暴露リスクや環境への排出を最低レベルに削減する”閉鎖系の製造システム”で化学物質を使用する。これらの努力により、我々の従業員や我々が事業を行っているコミュニティ、及び社会全体に対し、安全で健康な労働環境を提供している。

半導体製品自体に含まれる化学物質はごく微量であり、製品固有の物性によって、化学物質の環境への放出や製品ユーザーへの暴露はない。半導体業界は、その事業や製品に関する環境、安全及び健康への高い水準を推進することに関して、一般に認められたリーダーである。

半導体製造における化学物質の重要な役割により、世界半導体会議 (WSC) を構成する主要な世界的な半導体協会は、各社による健全な化学物質管理と、下記の原則に基づいたバランスの取れた規制アプローチを支持する：

### 化学物質を規制する際の重要な原則の取り扱い

化学物質の規制は、科学によって特徴付けられるべきである。化学物質を禁止、制限しようとする場合は、化学物質本来の有害性だけでなく、使用の危険性と暴露リスクの組合せを考慮すべきである。化学物質を制限する必要がある場合は、このような制限は必須用途や代替になり得る物質の入手可能性、及び代替になり得る物質の環境への影響などを考慮し、使用量や暴露の可能性に基づいた適切な適用除外を規定し、既存の(化学物質の)使用を終了させて適切な代替物を開発するための十分な時間を認めるべきである。

### 適用除外の規定と代替物質を開発するための適切な時間軸

化学物質を代替・制限する必要がある場合、新規化学物質や化学物質の新規用途、及び既存化学物質の代替物質を承認するプロセスは、化学物質を複雑で非常に精密な半導体の製造工程に組み込むために時間がかかることを認識すべきである。半導体業界での材料開発サイクルは、基礎的な研究、有害性とリスクの評価、製造装置での試行や組み込み(新しい製造装置を開発することもある)、及び生産などにより、通常で 10-15 年かかる。更に、化学物質の使用を禁止する場合は、必須用途と代替品入手のための適切な適用除外が規定されるべきである。

### 効率的でタイムリーな化学物質のレビューと承認プロセスの確保

半導体業界の材料開発サイクルは、通常 10-15 年である。この全体的な開発プロセスを可能とする鍵は、新規化学物質や新規用途に対する効率的でタイムリーな承認プロセスである。

### 業務上の機密情報を尊重したバランスのとれた情報開示

半導体業界の継続的なイノベーションは、化学物質の特殊な使用方法に依存している。透明性を上げるための化学物質に関する製造時の用途情報の開示は、機密情報を守るための必要性和バランスを取る必要がある。製品含有化学物質に関する情報の開示は、国際的に合意された標準、もしくは業界の取り組み(例、IEC62474 Material Declaration Standard/JIG)を利用して、機密情報の保護を確実にしなければならない。

### 製造における化学物質の使用と管理を支える業界の取り組みや標準及び研究を認めること

製造工程における化学物質の使用と管理に関する取り組みは、(化学物質の)放出と作業時の暴露を最小化するための既存の規則と管理業務を認識すべきである。我々の業界は、作業者の健康保護のため、化学物質の使用について責任ある管理を実証して来た。我々は半導体製造装置の安全に関する手順として、幅広く業界で合意された標準を持っている。業界は年間約 1 億米ドルを、ESH(環境、安全、健康)に特化した研究を含む大学の研究開発活動に資金提供している。我々はこの情報を、国際ハイテク ESH 会議(IHTESH)や国際半導体技術ロードマップ(ITRS)のような活動、及び業界のコンソーシアムを通じて共有している。

電気製品に含有される化学物質の健全な管理への取り組みは、世界市場を活性化するはずであり、国際的な試験手法と分析機関の利用を含む国際的な関連標準に基づくべきである。このようなやり方は貿易や経済開発を促進し、効率を改善し、努力の重複を防ぎ、知的財産を保護する一方、化学物質の環境に関する管理を可能とするであろう。従って、製品に関する規則は、国際標準や製品に含有される懸念物質に対する自主的な取り組みを受け入れるべきである。

### 成功した自主的な取り組みを認めること

化学物質に関する取り組みは、産業界で現在進めている自主的な活動を認識し、支持すべきである。例えば、WSC は最近、PFCs(パーフルオロ化合物)を含む次の二つの領域で成功裏に達成した業績を紹介した。(1)半導体工場の PFC ガス排出量を削減する 10 年間の目標を上乗せして達成した。(2)必須用途以外のパーフルオロ・オクタン・スルホン酸(PFOS)を廃止し、それ以外の全ての用途で使用量を削減した。これらの成果は、添付 1 にまとめられている。

### 迅速な製品と技術の変化を支援するための柔軟なシステムが必要

政府、業界、及びその他の利害関係者は、新たなイノベーションへの局面になるかもしれない新技術に伴う有害性及びリスクに関する情報を取り扱うために、協力して活動すべきである。ESH に関する課題は新たなイノベーションとして捉えられるので、政府、業界、及びその他の関係者は、解決策を作り上

げるための協議体を通して活動すべきである。例えば、新しい技術を扱うために半導体業界が利用する一つの手段が ITRS である。このロードマップでは、製造技術の進歩に伴って増加する環境、安全及び健康に関する解決策を並行して作り上げる必要性を認めている。

### 世界的に一貫性のある規制と有効な実施の確保

世界的な化学物質規制は、貿易障壁となることを防ぎ、製品の自由な流通を確保するため、出来る限り最大限、ハーモナイズされるべきである。規制は、効率的に実施されるように書かれるべきである。管理上の要求は最小限に留め、遵法の保証は国際的な標準を利用した自主宣言の手法を活用すべきである。

## 添付 1

### パーフルオロ化合物 (PFCs) の取り扱いにおける WSC の実績

半導体産業には、化学物質の環境に関する管理について、かなり高い実績がある。WSC は最近、PFCs を含む二つの領域で成功裏に達成した業績を公表した。(1) 半導体工場の PFC ガス排出量を削減する 10 年間の目標を上乗せして達成。(2) 必須用途以外のパーフルオロ・オクタン・スルホン酸 (PFOS) を廃止し、それ以外の全ての用途で使用量を削減。以上の業績に関する WSC の公表資料は、以下のサイトで入手可能である。

<http://www.semiconductorcouncil.org/wsc/uploads/WSC-2011.pdf>

### PFC 排出削減目標と新たな公約

10 年以上前に WSC に加盟する半導体協会と会社は、PFC ガス排出量を 10 年間で基準レベルから少なくとも 10%削減することを公約した。実際には、この 10 年間で世界的な半導体業界が 32%の削減を達成したことを WSC は公表した。

WSC は現在、この成功の上に、新たな 10 年間の PFC の目標を作成している。WSC は、新規事業所にベスト・プラクティスを導入することをベースとした 2020 年の目標を公表した。これは結果として、2020 年の原単位排出量 (NER) が  $0.22 \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{cm}^2$  となるであろう。この値は 2010 年に集計した NER のベース・ラインに比べ、30%削減に相当する。この新たな目標は、排出量と新規事業所へのベスト・プラクティスの導入を報告するにあたり、“Rest of World”の事業所 (WSC の領域外にあり、WSC 組織の企業が運営する事業所) の報告をも含める。

### PFOS の削減目標の達成

WSC は、産業を通じて広く使用されていたがストックホルム条約で懸念物質として特定されたパーフルオロ・オクタン・スルホン酸 (PFOS) の必須用途以外の使用を成功裏に終息させたことも公表した。WSC は、PFOS の必須用途以外の使用を廃止し、それ以外の使用量を削減するために多年にわたって努力したことで成功裏に終わったことを公表した。半導体産業はまた、全世界の PFOS 排出量を最少レベル (年間 6kg 未満) にまで削減した。

PFOS は半導体の製造プロセスにおいて、重要な構成要素であった。PFOS のような特別な化学物質は、このプロセスにおいて不可欠である。PFOS を使用するフォト・リソグラフィ用途は、要求される精度を達成するために重要である。PFOS は、感光性化合物 (PACs)、光-酸発生剤 (PAGs) 及び界面活性剤として、そして、反射防止膜 (ARCs) 中の界面活性剤として、フォト・レジストの化学的構成要素である。ストックホルム条約の技術レビュー委員会が PFOS をリストに挙げた時、PFOS を”廃絶”リスト (Annex A) に加えるべきか、”制限”リスト (Annex B) に加えるべきか、指定されなかった。また、どのような管理手段が適用されるべきかについても特定しなかった。幸いにも、PFOS は制限リストに加えるべきと条約が結論を下したので、世界的な産業界には必須用途以外の用途における代替物質を特定し、試験する時間があった。その時点では PFOS の代用品は未知だったため、POP's 条約が異なる結果を出していたら、半導体と半導体を使用する製品の世界的なサプライチェーンに重大な混乱を引き起こしたであろう。このような時間があったので、世界的な半導体産業界は必須用途以外の使用を廃絶し、その他の全ての使用量を削減し、世界的な排出量を非常に少ないレベルにまで削減することに成功した。

(注)掲載した和訳は、半導体環境委員会委員によるボランティアで行われております。疑問のある部分については原本(英文)をご参照下さい。

原文: <http://www.semiconductorcouncil.org/wsc/agreements-white-papers>